

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-253792

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) Int.Cl. <sup>*</sup> B 22 C 9/10  1/00	識別記号 F I  1/00	序内整理番号 B 22 C 9/10	技術表示箇所 J E G
--	-------------------------	-----------------------	-----------------------

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-68616	(71) 出願人 000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日 平成8年(1996)3月25日	(72) 発明者 小林正浩 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産 自動車株式会社内
	(72) 発明者 鞘師守 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産 自動車株式会社内
	(74) 代理人 弁理士 小塙豊

(54) 【発明の名称】 鋳造用紙中子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 形状精度の高い細い穴や狭い隙間などを有する部品を鋳造によって作業性良く成形することができる鋳造用紙中子を提供する。

【解決手段】 中空形状やアンダーカット形状などの中子を用いて鋳造するのに適した形状を有する鋳造品を製造する際に用いる鋳造用中子において、中子は、セルロース繊維を必須成分としつつこれに加えてタルク粉、アルミナ粉などの無機粉および/またはアルミナ繊維などの無機繊維を20~70重量%含有している鋳造用紙中子。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空形状やアンダーカット形状などの中子を用いて鋳造するのに適した形状を有する鋳造品を製造する際に用いる鋳造用中子において、中子は、セルロース繊維を必須成分としつつこれに加えて無機粉および／または無機繊維を含有していることを特徴とする鋳造用紙中子。

【請求項2】 無機粉および／または無機繊維の含有率を20～70重量%の範囲内とする請求項1に記載の鋳造用紙中子。

【請求項3】 中子に含有している無機粉は、タルク粉および／またはアルミナ粉である請求項1または2に記載の鋳造用紙中子。

【請求項4】 中子に含有している無機繊維は、アルミニナ繊維である請求項1ないし3のいずれかに記載の鋳造用紙中子。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の鋳造用紙中子を製造するに際し、適量の溶媒にセルロース繊維と無機粉および／または無機繊維を加えてスラリーとし、このスラリーを所定の型内に流し込んで加圧して溶媒を除去した後に乾燥することを特徴とする鋳造用紙中子の製造方法。

【請求項6】 溶媒が水である請求項5に記載の鋳造用紙中子の製造方法。

【請求項7】 加圧の際の圧力を10～30kgf/cm<sup>2</sup>とする請求項5または6に記載の鋳造用紙中子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鋳造用中子に関し、特に、中空形状やアンダーカット形状などの中子を用いて鋳造するのに適した形状を有する鋳造品、例えば、細い穴や狭い隙間などを有する鋳造品を鋳造により成形する際に利用するのに好適な鋳造用紙中子およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、鋳造用中子による穴の成形は、機械加工に比べて極めて安価であり、その形状の自由度も高いため、多くの部品に適用されている。このため、特に高い寸法精度を必要としない穴の成形には鋳造用中子を用いて、鋳造時に所定の穴加工の成形が行われている。

【0003】鋳造用中子の要求性能は、鋳造時の熱に耐えること、また、欠陥の原因となるガスの発生が少ないと、これに加えて、鋳造後に容易に取り出しが可能であること、が必須条件である。

【0004】このため、一般的には、砂を樹脂等のバインダーで固めた砂中子（崩壊性中子）が多く用いられている。そして、直径が5mm以下の細い穴や、幅が5mm以下の狭い隙間等を鋳造によって鋳抜き成形しようと

する場合には、崩壊性砂中子は弾力性がなく脆いために中子の折れが起り、穴あるいは隙間を所定形状に成形することができないという問題点があった。また、仮に成形が可能であったとしても、特に細い長穴や隙間を成形した場合には鋳造後に砂の取り出しが困難であるという問題点があった。

【0005】そこで、鋳物により狭い隙間を成形しようとする場合には、例えば、特開昭52-93820号公報に開示されている鋳造用中子材に紙を用いる鋳造方法がある。ここで開示されている方法は、耐熱金属製の排気ポートライナを、個別に用意された紙製中子で外周から被包した状態で、エンジンの排気ポートの鋳造成形に際し、これに嵌込むようにした製造方法で、排気ポートライナの回りに1～2mmの狭い隙間を成形する方法である。この製造方法によると、用いられた紙中子は鋳造後、炭化により比較的微量の粉末となるため取り出し易く、仮に鋳物内に残ったとしても微量であるため支障とはならないとしている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したエンジンの排気ポートの製造方法では、別個に用意された紙製中子で外周から被包した状態で嵌むものであり、紙中子を用いて細い穴を成形するものではない。そこで、本発明者らは、紙中子を用いて鋳物に細い穴を成形するために種々の検討を進めた結果、いくつかの問題があることが実験の結果明らかになった。

【0007】すなわち、直径が5mmに満たない細い穴を棒状の紙中子を用いて成形しようとする場合に、まず第1の問題点として、鋳造時の熱により中子から発生するガスのため、ガス欠陥が発生して健全な鋳物にはならないこと、つぎに第2の問題点として、タール状の高分子化合物が生成して鋳造作業性を悪化させるだけでなく、鋳造の中子の排出が困難になること、さらに第3の問題点として、いわゆる紙すきの要領で棒状中子を成形すると、乾燥の際に中子が著しく収縮変形して意図する形状にはならないこと、などという種々の問題点が出てきた。そこでこれらの問題点を解決することが課題となっていた。

## 【0008】

【発明の目的】本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであって、形状精度の高い細い穴や狭い隙間などを有する部品を鋳造によって作業性よく成形することが可能である鋳造用紙中子を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる鋳造用紙中子は、請求項1に記載しているように、中空形状やアンダーカット形状などの中子を用いて鋳造するのに適した形状を有する鋳造品を製造する際に用いる鋳造用中子において、中子は、セルロース繊維を必須成分としつつ

これに加えて無機粉および／または無機繊維を含有している構成としたことを特徴としている。

【0010】そして、本発明に係わる鋳造用紙中子の実施態様においては、請求項2に記載しているように、無機粉および／または無機繊維の含有率を20～70重量%の範囲内とするのがより望ましく、また、請求項3に記載しているように、中子に含有している無機粉は、タルク粉および／またはアルミナ粉であるものとすることにより望ましく、請求項4に記載しているように、中子に含有している無機繊維は、アルミナ繊維であるものとすることがより望ましい。

【0011】また、本発明に係わる鋳造用紙中子の製造方法は、請求項5に記載しているように、請求項1ないし4のいずれかに記載の鋳造用紙中子を製造するに際し、適量の溶媒にセルロース繊維と無機粉および／または無機繊維を加え適宜攪拌してスラリーとし、このスラリーを所定の型内に流し込んで加圧して溶媒を除去した後に乾燥するようにしたことを特徴としている。

【0012】そして、本発明に係わる鋳造用紙中子の製造方法の実施態様においては、請求項6に記載しているように、溶媒が水であるものとすることができる、また、請求項7に記載しているように、加圧の際の圧力を10～30kgf/cm<sup>2</sup>とするのがより望ましい。

【0013】

【発明の効果】本発明に係わる鋳造用紙中子では、中空形状やアンダーカット形状などの中子を用いて鋳造するのに適した形状を有する鋳造品を製造する際に用いる鋳造用中子において、中子は、セルロース繊維を必須成分としつつこれに加えて無機粉および／または無機繊維を含有している構成のものとしたから、耐熱性の優れた無機粉、あるいは耐熱性の優れた無機繊維を所要量配合することにより、鋳造時の熱による中子からのガスやタールの発生を抑えることができ、直徑が5mmに満たない細い穴や間隔が5mmに満たない狭い隙間などを有する部品を鋳造時に同時に成形することができるという著大なる効果を有し、また、無機物を無機繊維の形で配合することにより、無機物の添加量を多くした場合でも中子の成形性の悪化を防止することができますといいう著大なる効果を有する。

【0014】さらに、セルロース繊維のほかに、無機粉および／または無機繊維を含有させているため、製造時に所定の圧力をかけて水等の溶媒を除去することにより、乾燥の際に生じる収縮変形を抑えることができると共に弾力性のある紙中子とすることができますので、直徑が5mmに満たない細い穴や間隔が5mmに満たない狭い隙間を有する所定の鋳造形状の製品を得ることができますといいう著大なる効果がもたらされる。

【0015】そして、請求項2に記載しているように、無機粉および／または無機繊維の含有率を20～70重量%の範囲内とすることによって、中子の成形および乾

燥時に収縮変形がより一層生じないようにできるため、中子の形状精度をより確かなものにすることが可能であるという著大なる効果がもたらされる。

【0016】また、請求項3に記載しているように、中子に含有している無機粉は、タルク粉および／またはアルミナ粉であるものとすることによって、鋳造時の熱による中子からのガスやタールの発生を抑えることが可能であるという著しく優れた効果がもたらされる。

【0017】さらに、請求項4に記載のごとく、中子に含有している無機繊維は、アルミナ繊維であるものとすることによって、鋳造時の熱による中子からのガスやタールの発生を抑えることが可能であり、無機粉および／または無機繊維の含有量を多くする場合に無機粉よりも無機繊維をより多く用いることによって中子の成形性の悪化を防止することができますといいう著大なる効果がもたらされる。

【0018】本発明による鋳造用紙中子の製造方法では、請求項1ないし4のいずれかに記載の鋳造用紙中子を製造するに際し、適量の溶媒にセルロース繊維と無機粉および／または無機繊維を加えてスラリーとし、このスラリーを所定の型内に流し込んで加圧して溶媒を除去した後に乾燥するようにしたから、乾燥の際に生じる収縮変形を抑えることが可能であって形状精度の高い鋳造用紙中子を作業性良く製造することができますといいう著大なる効果がもたらされる。

【0019】そして、請求項6に記載しているように、溶媒が水であるものとすることによって、セルロース繊維と無機粉および／または無機繊維を含むスラリーを容易に準備することができますといいう著しく優れた効果がもたらされ、請求項7に記載しているように、加圧の際の圧力を10～30kgf/cm<sup>2</sup>とすることによって、割れや変形などの発生がない形状精度の優れた鋳造用紙中子を製造することができますといいう著しく優れた効果がもたらされる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明に係わる鋳造用紙中子は、セルロース繊維を必須成分としつつこれに加えて無機粉および／または無機繊維を含有しているものであるが、この場合、紙中子にセルロース繊維と共に含有する無機粉および／または無機繊維としては、耐熱性があり、かつ、鋳造時にガスやタールの発生がないものであれば使用可能である。

【0021】そして、その含有率の範囲を20～70重量%とするのがより好ましいとしたのは、20重量%未満ではセルロース繊維の含有量が少なくなるため、棒状中子の成形および乾燥時に収縮変形が生じる傾向となって所定形状が得がたくなり、また、70重量%超過では中子強度が低くなる傾向となり、その結果、棒状中子の成形および乾燥時に割れ等が発生するおそれがでてくるためである。

【0022】そして、セルロース繊維に含有する無機粉の割合を増加させるに従い、金型内に注入するスラリーの流動性が劣るようになり、その結果、中子の成形性が悪化してくる。この場合には、無機粉をより少なくしそして無機繊維をより多く含有させることにより、中子の成形性の悪化を防止できる。

【0023】一方、セルロース繊維だけからなる中子では、鋳造時の熱により、中子からガスが発生するため、鋳造欠陥を生じる。また、タール状の高分子化合物が生成するため、ハンドリングと鋳造後の生成タールの排除が問題となる。そして、中子からのガス発生量は無機粉および/または無機繊維の配合量の増加に伴って低下してくる。本発明における配合量は20~70重量%が好ましい範囲であるが、配合量が多い程鋳造に際して成形可能な細穴は長くすることができる。

【0024】さらに本発明の鋳造用紙中子の製造方法では、適量の溶媒、例えは水にセルロース繊維と無機粉および/または無機繊維を加え、攪拌してスラリーとし、次いでこのスラリーを所定の型内に流し込み、パンチおよびダイス等により10~30kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧し、水等の溶媒を除去した後に乾燥することにより、棒状紙中子を作製することができます。

【0025】この場合、パンチおよびダイス等により10~30kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧するのは、無機粉および/または無機繊維のより好ましい配合量である20~70重量%の場合に、変形や割れ等が発生しない最も適した加圧力であることによる。そして、この加圧力が10kgf/cm<sup>2</sup>未満では、脱水および中子の成形が不十分となる傾向となり、変形を生じる可能性が出てくる。また、30kgf/cm<sup>2</sup>超過では中子の成形時に割れ等が発生するおそれがでてくる。

#### 【0026】

【実施例】以下、本発明を実施例および比較例により詳しく説明するが、本発明はこのような実施例にのみ限定されないものである。

#### 【0027】実施例1

水1リットルに対し、表の実施例1の欄にも示すように、セルロース繊維として古新聞10gおよびタルク(平均粒径5.0μm)4.29gを加え、約1分間ミキサーにて攪拌してスラリーを調製した。次いで、図1に示すようなパンチ1およびダイス2をそなえ、ダイス2の下部に網3を配置した加圧型を用い、ダイス2の矩形孔2a内にスラリー4を所定量流し込んだのち、パンチ1によって20kgf/cm<sup>2</sup>の圧力を加えて脱水した後、80°Cにて15分間乾燥処理を行い、図2に示すようなタルク含有率が30重量%、1辺が3mmである実施例1の棒状紙中子5を作製した。そして、実施例1の棒状紙中子5の抗折力を測定したところ、5.6MPaであった。

【0028】図3は本発明の紙中子を用いて鋳物を鋳造

するための鋳型6を示すものであって、この鋳型6は、キャビティ7、納め湯口8、ランナー9、および揚がり10を備えたものとなっている。そして、実施例1で得られた紙中子5を鋳型6のキャビティ7内に設置し、納め湯口8よりアルミニウム浴湯を流し込んでアルミニウム鋳物を鋳造した。

【0029】図4は実施例1の紙中子5を用いて得られた1辺が3mmの細い棒状の鋳抜き穴11aを有するアルミニウム鋳造品11を示すものである。

【0030】次に、鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、セルロース繊維が炭化して少量かつ微細な粉末となっており、エアーブローにて容易に除去することが可能であった。

#### 【0031】実施例2

表の実施例2の欄に示すように、実施例1において、タルクを10gとしたほかは、実施例1と同様にして、タルクの含有率が50重量%となるようにした実施例2の棒状紙中子5を作製した。そして、この実施例2の棒状紙中子5の抗折力を測定したところ、4.9MPaであった。

【0032】次に、鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、セルロース繊維が炭化して少量かつ微細な粉末となっており、エアーブローにて容易に除去することが可能であった。

#### 【0033】実施例3

表の実施例3の欄に示すように、実施例1において、タルクを23.3gとしたほかは、実施例1と同様にして、タルクの含有率が70重量%となるようにした実施例3の棒状紙中子5を作製した。そして、この実施例3の棒状紙中子5の抗折力を測定したところ、3.2MPaであった。

【0034】次に、鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、セルロース繊維が炭化して少量かつ微細な粉末となっており、エアーブローにて容易に除去することが可能であった。

#### 【0035】実施例4

表の実施例4の欄に示すように、実施例1において、タルクの代わりにアルミナ繊維(長さ約20μm、平均径2μm)を4.29g加えたほかは、実施例1と同様にして、アルミナ繊維の含有率が30重量%となるようにした実施例4の棒状紙中子5を作製した。そして、この実施例4の棒状紙中子5の抗折力を測定したところ、5.2MPaであった。

【0036】次に、鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、セルロース繊維が炭化して少量かつ微細な粉末となっており、エアーブローにて容易に除去することが可能であった。

#### 【0037】実施例5

表の実施例5の欄に示すように、実施例1において、タルクの代わりにアルミナ繊維(長さ約20μm、平均径

$2 \mu\text{m}$ ）を10g加えたほかは、実施例1と同様にして、アルミナ繊維の含有率が50重量%となるようにした実施例5の棒状紙中子5を作製した。そして、この実施例5の棒状紙中子5の抗折力を測定したところ、4.7 MPaであった。

【0038】次に、鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、セルロース繊維が炭化して少量かつ微細な粉末となっており、エアーブローにて容易に除去することが可能であった。

#### 【0039】実施例6

表の実施例6の欄に示すように、実施例1において、タルクの代わりにアルミナ繊維（長さ約 $20 \mu\text{m}$ 、平均径 $2 \mu\text{m}$ ）を23.3g加えたほかは、実施例1と同様にして、アルミナ繊維の含有率が70重量%となるようにした実施例6の棒状紙中子5を作製した。そして、この実施例6の棒状紙中子5の抗折力を測定したところ、2.5 MPaであった。

【0040】次に、鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、セルロース繊維が炭化して少量かつ微細な粉末となっており、エアーブローにて容易に除去することが可能であった。

#### 【0041】実施例7

表の実施例7の欄に示すように、実施例1において、タルクを4.29g加えると共にアルミナ粉（平均粒径 $5.0 \mu\text{m}$ ）を5.71g加えたほかは、実施例1と同様にして、タルクとアルミナ粉の合計含有率が50重量%となるようにした実施例7の棒状紙中子5を作製した。そして、この実施例7の棒状紙中子5の抗折力を測定したところ、5.3 MPaであった。

【0042】次に、鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、セルロース繊維が炭化して少量かつ微細な粉末となっており、エアーブローにて容易に除去することが可能であった。

#### 【0043】実施例8

表の実施例8の欄に示すように、実施例1において、タルクの代わりにアルミナ粉（平均粒径 $5.0 \mu\text{m}$ ）を4.29gとアルミナ繊維（長さ約 $20 \mu\text{m}$ 、平均径 $2 \mu\text{m}$ ）を19.04g加えたほかは、実施例1と同様にして、タルクおよびアルミナ繊維の合計含有率が70重量%となるようにした実施例8の棒状紙中子5を作製した。そして、この実施例8の棒状紙中子5の抗折力を測定したところ、2.3 MPaであった。

【0044】次に、鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、セルロース繊維が炭化して少量かつ微細

な粉末となっており、エアーブローにて容易に除去することが可能であった。

#### 【0045】比較例1

表の比較例1の欄に示すように、実施例1において、タルクを1.11gとしたほかは、実施例1と同様にして、タルクの含有率が10重量%となるようにした比較例1の棒状紙中子5を作製した。

【0046】この比較例1においては、タルクを含有しない紙のみの中子に比べて若干の改善は見られたもの

- 10 の、鋳造時のタールの発生とガスの発生が著しく、所定形状の鋳抜き穴の形成とその後の中子材残渣のハンドリングの問題を解決するには至らなかった。

#### 【0047】比較例2

表の比較例2の欄に示すように、実施例1において、タルクを4.0gとしたほかは、実施例1と同様にして、タルクの含有率が80重量%となるようにした比較例2の棒状紙中子5を作製した。

【0048】この比較例2においては、棒状紙中子5の作製中にスラリー粘度が上昇してハンドリングしにくくなると共に、所定の中子形状に成形されなかった。そこで、以後の鋳造は実施しなかった。

#### 【0049】比較例3

表の比較例3の欄に示すように、実施例1において、タルクの代わりにアルミナ繊維（長さ約 $20 \mu\text{m}$ 、平均径 $5 \mu\text{m}$ ）を4.0g加えたほかは、実施例1と同様にして、アルミナ繊維の含有率が80重量%となるようにした比較例3の棒状紙中子5を作製した。

【0050】この比較例3においては、棒状紙中子5が充分な形と強度を持たず、取り扱いや型への支持が不可能であったため、以後の鋳造は実施しなかった。

#### 【0051】比較例4

表の比較例4の欄に示すように、実施例1において、タルクを用いずセルロール繊維の含有率を100重量%としたほかは、実施例1と同様にして、比較例4の棒状紙中子5を作製した。

【0052】この比較例4においては、棒状紙中子5に変形が生じていたが、以後の鋳造を行って鋳造終了後に鋳造品の中子部分を確認したところ、タール状生成物の付着が確認され、また、鋳抜き穴11a内にガス発生による大きな吹かれが生成しており、中子の形状を鋳造品に反映させることができなかった。

#### 【0053】

【表1】

区分	セルロース繊維無機粉、無機繊維の含有量(g)	無機粉、無機繊維の含有量(g)			中子の抗折力(MPa)	中子成形時の状態
		タルク粉	アルミナ粉	アルミナ繊維		
実施例	1 10	4. 29	-	-	30	5. 6 变形なし
	2 10	10	-	-	50	4. 9 变形なし
	3 10	23. 3	-	-	70	3. 2 变形なし
	4 10	-	-	4. 29	30	5. 2 变形なし
	5 10	-	-	10	50	4. 7 变形なし
	6 10	-	-	23. 3	70	2. 5 变形なし
	7 10	4. 29	5. 71	-	50	5. 3 变形なし
	8 10	-	4. 29	19. 04	70	2. 3 变形なし
比較例	1 10	1. 11	-	-	10	- やや变形
	2 10	40	-	-	80	- 变形
	3 10	-	-	40	80	- 变形
	4 10	-	-	-	0	- 变形

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による鋳造用紙中子の作製に用いた型を示す斜面説明図(図1の(a))および断面説明図(図1の(b))である。

【図2】本発明の実施例において作製した鋳造用紙中子を示す斜面説明図である。

【図3】本発明の実施例において作製した鋳造用紙中子を用いて鋳造を行う金型を示す断面説明図である。

【図4】本発明の実施例において作製した鋳造用紙中子を用いて鋳造した鋳物品の形状を示す斜面説明図である。

## 【符号の説明】

\* 1 バンチ

2 ダイス

3 網

4 スラリー

5 紙中子

6 鑄型

7 キャビティ

8 湯口

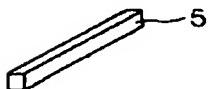
9 ランナー

10 揚がり

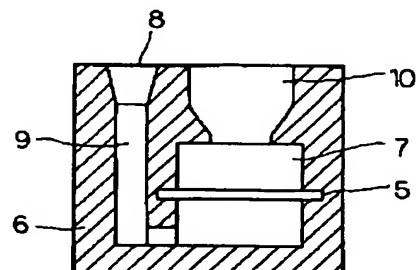
11 鑄造品

\* 11a 鑄抜き穴

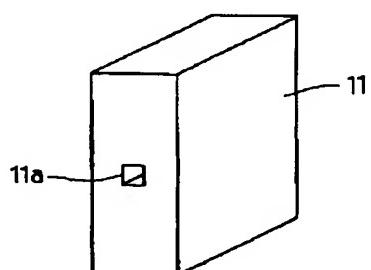
【図2】



【図3】



【図4】



【図1】

